RECOMENDACIONES POST ONE CENSAL 2010, CON RECURSOS TIC
CIENCIAS NATURALES

BIOLOGÍA
TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN: DARWIN

I. PUNTOS DE PARTIDA

Como los profesores de Biología sabemos, la teoría darwiniana de la evolución revolucionó la Biología e influyó profundamente en nuestra manera de pensar acerca de nosotros mismos y, en gran medida, de la cultura humana. De hecho, no existe área de la Biología en la que esta teoría no haya servido como principio de estructuración. Esta centralidad se traduce en la importancia que tiene su enseñanza en la escuela secundaria, debido a que a partir de ella se interpretan todos los procesos biológicos.
En este sentido, un estudiante que comprenda los conceptos y procesos clave de la teoría de la evolución por selección natural, tiene que haber aprendido:
A explicar la diversidad de los seres vivos a través del mecanismo de selección natural en el marco del proceso de evolución propuesto por Darwin y la importancia de la preservación de la biodiversidad desde los puntos de vista ecológico y evolutivo.
A interpretar la evolución como una teoría científica, en el marco de una construcción histórica que integra los aportes de la genética, para explicar el origen y los cambios en las especies.[1]
El aprendizaje de este tema supone además, disponer de un conjunto de conocimientos específicos que no deberían perderse de vista, por ejemplo: el concepto de adaptación[2] en el marco de la evolución biológica (a nivel de población, durante el transcurso de muchas generaciones), la variabilidad individual en las poblaciones/especies y su papel en los procesos evolutivos, la escala de tiempo en que transcurren dichos procesos, la selección natural como resultado tanto de la supervivencia, como de la reproducción diferencial de los individuos de una población, las poblaciones como unidades de evolución, entre otros.

I. PREGUNTAS PARA RETOMAR EL TRABAJO

A la hora de pensar acerca de las dificultades que tuvieron los alumnos en el aprendizaje de determinados núcleos conceptuales de la Biología, en este caso la teoría de la evolución, es importante tener en cuenta que algunas razones escapan al ámbito escolar estricto. Si bien los docentes acompañan a sus alumnos en su aprendizaje, formación y crecimiento personal, a veces sus intervenciones pueden ser insuficientes para resolver algunas cuestiones o resultar limitadas frente a los problemas que afrontan.
En este documento, se focalizará la atención en el trabajo pedagógico que es posible realizar para que los estudiantes mejoren y enriquezcan sus conocimientos acerca de las ideas sobre la evolución que les han resultado más difíciles.
El equipo docente podría comenzar con preguntas que puedan orientar la reflexión acerca de las situaciones de enseñanza propuestas y los ambientes y oportunidades de aprendizaje brindados a los estudiantes, siempre teniendo en cuenta los contextos y las particularidades de los grupos de alumnos. En este sentido, proponemos un itinerario posible de cuestiones específicas a relevar vinculadas con el

---

[1] Saberes formulados en base a los **Núcleos de Aprendizajes Prioritarios** (NAP) Tercer Ciclo EGB/Nivel Medio Ciencias Naturales; Eje: En relación con los seres vivos: Diversidad, Unidad, Interrelaciones y Cambios, 8º y 9º año. http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/nap3natura.pdf
[2] **El aprendizaje de la adaptación**.
http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/medio_superior/SEIEM/1a/01/00/02_material/1a_generacion/mod4/evolucion/El_aprendizaje_de_la_adaptacion.pdf

tema seleccionado. Se ejemplifican también actividades para la clase en relación a las preguntas planteadas.

Así podríamos preguntarnos: ¿Se plantearon/ diseñaron situaciones de enseñanza en las que los estudiantes:

* analizaron la centralidad de la teoría evolutiva, identificándola como una idea estructurante de la Biología y discutieron sobre el impacto social de esta teoría científica?
Por ejemplo, una actividad de análisis de índices de libros de biología de secundaria o de introducción a la Universidad o índices de libros en la web para identificar el lugar asignado a la Teoría de la Evolución en el desarrollo de los capítulos, su presencia en los prefacios e introducciones, etc.; diálogos docente – alumno; lectura de breves textos seleccionados y artículos periodísticos controversiales sobre evolución y religión, etc.

* tuvieron la oportunidad de explicitar y discutir sus ideas acerca del significado del término "evolución" en general y de "evolución biológica" en particular?
Por ejemplo, lluvia de ideas, lectura e interpretación de publicidades e imágenes, textos científicos, etc., en los que se identifique la polisemia de este término.

* pudieron expresar sus ideas acerca del origen y los cambios en las especies?
Por ejemplo, a partir de cuestionarios de opción múltiple, selección entre explicaciones diversas que den respuesta al problema origen/cambio en las especies, elaboración de explicaciones personales a partir de un ejemplo específico, etc.

* analizaron ejemplos o casos en los que se puso en juego la teoría de la evolución para explicar hechos vinculados con los cambios en las especies en distintas escalas de tiempo?
Por ejemplo, análisis de casos documentados sobre cambios de características en una población: mariposas Biston betularia, casos de resistencia a antibióticos en bacterias, etc., y producción de textos informativos, gráficos, relatos, dibujos, esquemas, para explicarlos.

* llevaron a cabo actividades de observación, medición y comparación para identificar la variabilidad individual en el seno de una población/especie?
Por ejemplo, medición de tallas de alumnos del mismo intervalo de edad y sexo, etc.

* tuvieron oportunidades para identificar y comparar las diferencias, los puntos de acuerdo, los aspectos no explicados y las evidencias utilizadas, entre las explicaciones de Lamarck y Darwin – Wallace?
Por ejemplo, lectura de textos seleccionados, fuentes originales (libros, cuadernos de viaje, dibujos), videos y documentales, debate/juego de roles sobre las principales ideas de Lamarck y Darwin - Wallace.

* tuvieron oportunidades de reconocer e interpretar las evidencias aportadas por distintos campos de conocimiento para apoyar la teoría de la evolución, utilizando distintas fuentes?
Por ejemplo, análisis de textos, imágenes y documentales seleccionados, sobre las pruebas paleontológicas, anatómicas, genéticas, etc.

* analizaron y compararon las explicaciones propuestas por la teoría de la evolución con respecto a otras explicaciones sobre el origen de las especies (creacionismo, diseño inteligente), argumentando sobre los propios puntos de vista?
Por ejemplo, lectura de artículos periodísticos, ensayos, etc. que retomen los límites y alcances de las distintas explicaciones propuestas, etc.

* estudiaron y analizaron experimentos que apoyaron o refutaron la herencia de caracteres adquiridos?
Por ejemplo, el experimento de Weissman con ratones, simulaciones para comprender el origen de la variabilidad en una población y la forma en que opera el mecanismo de selección natural, diálogo el docente y el estudiante, experiencias de simulación con material concreto (con papelitos de colores, fideos) o experiencias de simulación virtual.

* tuvieron oportunidades para identificar regularidades en los seres vivos en relación a los procesos evolutivos, a partir de distintos ejemplos?
Por ejemplo, establecer relaciones entre casos, armar cuadros comparativos, redes conceptuales, puestas en común, exposiciones de síntesis, etc.

* plantearon y/o participaron en debates sobre la repercusión social de las ideas de Darwin en ese momento histórico?
Por ejemplo, lectura de textos históricos, narraciones, biografías, correspondencia epistolar, segmentos de películas (“El juicio del mono”, “Heredarás el viento”), etc.

II. EN LA BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS. NUEVOS RECURSOS PARA VIEJOS PROBLEMAS

Los siguientes sitios y páginas web seleccionados presentan recursos didácticos que los profesores pueden explorar y utilizar en las clases en las que se aborde la Teoría de la evolución. Estos recursos fueron elegidos teniendo en cuenta las preguntas y actividades sugeridas en el apartado anterior:

* En la siguiente página web del portal Educar, hay información sistematizada y actualizada, relacionada con la Teoría de la evolución. Estos textos pueden servir como fuente de consulta para los estudiantes, en aspectos puntuales o para realizar una lectura con un sentido histórico. Ver Núcleo teórico, enlace correspondiente a “Recorrido histórico”.
http://aportes.educ.ar/biologia/

*En la siguiente página web de Conectar Igualdad, se ofrece una posible secuencia de actividades para el estudio de la evolución en relación a la pregunta sobre su direccionalidad. Algunas de las actividades propuestas como por ejemplo, la actividad N º 3, propone trabajar sobre la polisemia del término evolución.
http://secuencias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=4502

*En esta propuesta didáctica de Conectar Igualdad, se presentan una serie de recursos: videos, animaciones y textos sobre la Teoría de la evolución en sus orígenes y en la actualidad. Los videos permiten trabajar cuestiones relacionadas con el viaje del Beagle, los lugares que visitó, las evidencias que utilizó Darwin para elaborar su teoría, las implicancias sociales de la publicación de su libro, entre otros. Ver Actividad 4: ítem a).
http://secuencias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=5752

*En el sitio web del Canal Encuentro, pueden ver en línea o descargar el programa Horizontes: Antes y después de Darwin. Se trata de un recorrido histórico acerca de las principales ideas sobre los cambios de las especies en el tiempo: creacionismo, fijismo, transformismo y evolucionismo, centrado en Darwin, su viaje en el Beagle y su paso por la Argentina. Por ejemplo, el segmento sobre las pruebas de la evolución biológica aportadas por distintas disciplinas, permite que los alumnos identifiquen las evidencias que apoyan la teoría desde la perspectiva científica.
http://descargas.encuentro.gov.ar/emision.php?emision_id=227

*El Museo de La Plata ofrece una página web sobre Darwin por la celebración de su bicentenario. Incluye un recorrido virtual por el museo. Este recurso posibilita un acercamiento de primera mano a fósiles, animales de nuestro territorio y a las descripciones originales de Darwin sobre ellos. En este sentido puede suplir una visita directa, que puede resultar más difícil de planificar y llevar a cabo.
http://www.fcnym.unlp.edu.ar/museo/educativa/darwin/principal.html

* El libro Biología (Curtis H. y otros. Editorial Médica Panamericana, 7º edición, 2007), presenta en su sitio web una línea de tiempo interactiva desde las primeras ideas evolucionistas hasta la teoría de la

evolución actual. Este recurso permite a los estudiantes establecer la genealogía de las ideas sobre evolución.
http://www.curtisbiologia.com/e1940

*En las revista NAUTILUS hay un número dedicado a Darwin y la teoría de la evolución. Se trata de una revista digital de divulgación científica del Centro Cultural Rojas, Universidad de Buenos Aires. Incluye la colección los Libros de Nautilus con un libro de pequeño formato sobre esta temática. Estos recursos pueden resultar atractivos, por su contenido y gráfica, para los estudiantes, ya que fueron diseñados especialmente para niños y jóvenes. La utilización de estos materiales en el aula posibilita una reflexión contextuada acerca del trabajo científico y de sus protagonistas, poniendo de relieve la dimensión humana de la ciencia.
Revista N º 1 y N º 13:
http://www.rojas.uba.ar/contenidos/revistas/pdf-nautilus/nautilus1.pdf
http://www.rojas.uba.ar/contenidos/revistas/pdf-nautilus/nautius13.pdf
Libro:
http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD23/contenidos/escuela/textos/pdf/c_darwin.pdf

* Para los estudiantes curiosos que quieran aprender más sobre este tema y/o probar sus conocimientos, el **proyecto Biosfera** del Ministerio de Educación de España ofrece una **unidad** sobre **Evolución** para alumnos de secundaria. Pueden entrar, por ejemplo, a través de computadoras portátiles y realizar las **actividades**, **experiencias** y **autoevaluaciones interactivas**. Luego, pueden compartir en clase sus experiencias y resultados.
http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/evolucion/contenidos.htm

III. NOTAS SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE ESTE TEMA

La enseñanza y el aprendizaje de este tema pueden estar atravesados por dificultades de distinto tipo, que se ponen en juego en diferentes momentos de una secuencia didáctica elaborada para su enseñanza o coexisten durante el desarrollo de las actividades planificadas.
Por ejemplo, las dificultades asociadas a la polisemia de la palabra evolución en contextos no científicos y a los errores conceptuales derivados de los significados atribuidos a la misma. En este sentido, suele pensarse en la evolución biológica como sinónimo de perfección, de mejora o de progreso unidireccional. La falta de precisión en el lenguaje utilizado en artículos periodísticos, publicidades, revistas, libros o sitios web puede contribuir a reforzar la persistencia de ideas alternativas erróneas en los alumnos. Por esta razón es importante diseñar actividades que favorezcan la explicitación y contrastación de sus ideas iniciales y la comparación de significados y contextos de uso, como punto de partida para el trabajo en el aula.
Una segunda cuestión a tener en cuenta es la forma en que comunicamos a los estudiantes la centralidad del tema que vamos a abordar, en este caso la teoría de la evolución, tanto como idea que estructura la disciplina, como por el impacto social de esta teoría científica, que explica el origen y los cambios en las especies, incluida la humana. Así la enseñanza de este tema debería brindar oportunidades a los alumnos de distinguir teorías basadas en hechos y evidencias científicas, de aquellas otras basadas en creencias o dogmas, así como los alcances y los límites de las distintas explicaciones.
Por otra parte, la investigación didáctica ha revelado una alta frecuencia de concepciones finalistas – antropomórficas en los estudiantes, consideradas en general como un aspecto del pensamiento lamarckiano o teleológico, que funcionan como obstáculos epistemológicos muy resistentes en el aprendizaje del modelo darwiniano[3]. Por esta razón, es importante el trabajo didáctico en distintos años

---

[3] Se pueden consultar los siguiente artículos sobre aspectos didácticos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje del modelo evolutivo:
El pensamiento finalista como obstáculo epistemológico en la enseñanza del modelo darwiniano.
http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1275-1277.pdf
Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos
http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/medio_superior/SEIEM/1a/01/00/02_material/1a_generacion/mod4/evolucion/ensenar_y_aprender.pdf

de la escolaridad secundaria a partir de actividades diversas que contribuyan a reconceptualizar y afianzar un modo de pensamiento más cercano al darwiniano.

Nora Bahamonde
Mariana Rodríguez

Áreas Curriculares. Biología.
Dirección Nacional de Gestión Educativa